*ПАРАЗИТОЛОГИЯ, XV, 3, 1981*

*УДК 576.895.132.8 : 595.132.8 : 599.745.3*

# ОБ ИЗМЕНЧИВОСТИ ЛИЧИНОК НЕМАТОДЫ ANISAKIS SCHUPAKOVI

**А. А. Багров**

Тихоокеанский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии, Владивосток

Впервые приводятся данные по морфологической изменчивости личинок нематод *A. schupakovi*, исследована индивидуальная и гостальная изменчивость этих гельминтов, единственных представителей анизакисов, личинки которых определяются до вида с полной достоверностью.

Для выяснения видовой принадлежности личиночных форм анизакисных нематод наиболее достоверными способами являются культивирование указанных паразитов in vitro до взрослой стадии и знание, что в каком-либо водоеме обитает только один вид анизакисов. По данным Пиппи и Беннинга (Pippi, Banning, 1975) и Грабда (Grabda, 1976), культивирование *Anisakis* larvae type I in vitro позволило установить принадлежность личинок этого типа к виду *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809, det. Krabbe, 1878). Однако, по мнению японских исследователей (Oshima, 1972; Симадзу, 1974), ларвальные формы *A. simplex* и *A. typica* (Diesing, 1860) из рыб морфологически не различаются и обозначение «*Anisakis* larvae type I» может относиться к обоим видам. Согласно Кагеи (Kagei, 1969), *Anisakis* larvae type II соответствует *Anisakis physeteris* Baylis, 1923. Личиночные формы остальных типов анизакисов (III и IV) культивированию in vitro не подвергались и их видовая принадлежность пока не установлена.

Единственным представителем анизакисных личинок, идентификация которых по взрослым гельминтам не вызывает сомнений, является *A. schupakovi*, обитающий только в Каспийском море, в котором другие виды рода *Anisakis* отсутствуют.

Для разработки методов эффективной диагностики видов личинок анизакисов (в данном случае речь идет о личинках III стадии), прежде всего необходимо знать пределы индивидуальной и гостальной изменчивости морфометрических показателей. Именно *A. schupakovi*, един-

Таблица 1

Число исследованных личинок

| Район | Хозяин | Число исследованных личинок |
|---|---|---|
| Северный Каспий (сборы автора 1978 г.) | *Aspius aspius* | 5 |
| | *Lucioperca lucioperca* | 13 |
| Южный Каспий (сборы автора 1977, 1978 гг.) | *Alosa brashnikovi grimmi* | 70 |
| | *Lucioperca marina* | 19 |
| | Gobiidae gen. sp. | 17 |

Таблица 2

Морфометрические показатели основных признаков личинок *A. schupakovi* по 70 экз. из сельди и по 19 экз. из морского судака

| Признак | *Alosa brashnikovi grimmi* (сельдь) | | | | *Lucioperca marina* (морской судак) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | lim | *M* ± *mM* | σ | *cv* ± *mcv* | lim | *M* ± *mM* | σ | *cv* ± *mcv* |
| Длина тела | 6.69—13.6 | 10.17±0.17 | 1.44 | 14.16±1.2 | 8.78—11.77 | 10.26±0.08 | 0.37 | 8.48±1.37 |
| Длина от головного конца до нервного кольца | 0.16—0.29 | 0.21±0.002 | 0.017 | 8.1±0.7 | 0.18—0.22 | 0.2±0.002 | 0.01 | 5±0.81 |
| Длина пищевода | 0.74—1.4 | 0.97±0.013 | 0.11 | 11.34±0.96 | 0.8—1.11 | 0.98±0.02 | 0.08 | 8.16±1.32 |
| Длина желудочка | 0.20—0.42 | 0.33±0.006 | 0.05 | 15.15±1.28 | 0.2—0.4 | 0.34±0.009 | 0.04 | 11.76±1.91 |
| Ширина желудочка | 0.06—0.18 | 0.12±0.003 | 0.027 | 22.5±1.9 | 0.10—0.15 | 0.13±0.003 | 0.015 | 11.54±1.87 |
| Длина хвоста | 0.08—0.25 | 0.12±0.004 | 0.03 | 25±2.1 | 0.08—0.15 | 0.11±0.005 | 0.02 | 18±2.92 |
| Ширина в середине тела | 0.12—0.38 | 0.24±0.007 | 0.055 | 22.9±1.9 | 0.18—0.32 | 0.25±0.01 | 0.045 | 18±2.92 |
| Отношение длина тела : длина пищевода | 8.2—12.1 | 10.3±0.11 | 0.9 | 8.74±0.74 | 9.41—14.3 | 10.7±0.27 | 1.19 | 11.12±1.8 |
| Отношение длина тела : длина желудочка | 23.7—45.8 | 31.5±0.50 | 4.16 | 13.21±1.12 | 24.3—35.1 | 30.3±0.63 | 2.75 | 9.1±1.47 |
| Отношение длина тела : длина хвоста | 51.5—140.8 | 87.7±2.46 | 20.55 | 23.4±1.98 | 67.9—130.1 | 92.9±4.53 | 19.75 | 21.26±3.45 |

Таблица 3

Морфометрические показатели основных признаков личинок *A. schupakovi* по 17 экз. из бычка и по 13 экз. из судака

| Признак | *Gobiidae* gen. sp. (бычок) | | | | *Lucioperca lucioperca* (судак) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | lim | *M* ± *mM* | σ | *cv* ± *mcv* | lim | *M* ± *mM* | σ | *cv* ± *mcv* |
| Длина тела | 8.33—13.5 | 11±0.38 | 1.59 | 14.45±2.37 | 8.16—15.8 | 11.7±0.59 | 2.12 | 18.12±3.55 |
| Длина от головного конца до нервного кольца | 0.19—0.24 | 0.21±0.003 | 0.014 | 6.67±1.1 | 0.18—0.27 | 0.22±0.007 | 0.027 | 12.27±2.41 |
| Длина пищевода | 0.88—1.24 | 1.04±0.03 | 0.12 | 11.54±1.9 | 0.83—1.42 | 1.11±0.04 | 0.16 | 14.41±2.83 |
| Длина желудочка | 0.26—0.46 | 0.35±0.012 | 0.05 | 14.3±2.35 | 0.27—0.42 | 0.36±0.01 | 0.049 | 13.61±2.67 |
| Ширина желудочка | 0.1—0.17 | 0.13±0.006 | 0.024 | 18.46±3.03 | 0.1—0.14 | 0.12±0.004 | 0.014 | 11.67±2.29 |
| Длина хвоста | 0.08—0.15 | 0.12±0.005 | 0.02 | 16.67±2.74 | 0.08—0.14 | 0.11±0.005 | 0.017 | 15.45±3.03 |
| Ширина в середине тела | 0.19—0.38 | 0.27±0.02 | 0.07 | 25.9±4.25 | 0.24—0.37 | 0.31±0.01 | 0.035 | 11.29±2.21 |
| Отношение длина тела : длина пищевода | 9.1—14 | 10.17±0.3 | 1.27 | 11.87±1.95 | 8.33—11.79 | 10.51±0.25 | 0.89 | 8.47±1.66 |
| Отношение длина тела : длина желудочка | 24.8—38.6 | 31.6±1.08 | 4.47 | 14.15±2.32 | 27.59—37.62 | 32.37±0.83 | 3.01 | 9.3±1.82 |
| Отношение длина тела : длина хвоста | 55.5—138.9 | 95.1±5.39 | 22.26 | 23.41±3.84 | 77.75—118.18 | 103.94±3.44 | 12.43 | 11.96±2.35 |

### Таблица 4

Значения критерия достоверности ($t_{\bar{x}_1-\bar{x}_2}$) разности средних арифметических и коэффициента дискриминации (К) у сравниваемых выборок личинок *A. schupakovi*

| Признак | Сельдь—судак (морской) | | Сельдь—бычок | | Сельдь—судак | | Судак—судак (морской) | | Бычок—судак | | Бычок—судак (морской) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $t_{\bar{x}_1-\bar{x}_2}$ | К | $t_{\bar{x}_1-\bar{x}_2}$ | К | $t_{\bar{x}_1-\bar{x}_2}$ | К | $t_{\bar{x}_1-\bar{x}_2}$ | К | $t_{\bar{x}_1-\bar{x}_2}$ | К | $t_{\bar{x}_1-\bar{x}_2}$ | К |
| Длина тела | 0.48 | 0.004 | 2.02 | 0.15 | 2.47 | 0.36 | 2.40 | 0.45 | 1.00 | 0.07 | 1.90 | 0.21 |
| Длина от головного конца до нервного кольца | 3.03 | 0.25 | 0 | 0 | 1.37 | 0.10 | 2.74 | 0.50 | 1.32 | 0.11 | 2.50 | 0.33 |
| Длина пищевода | 0.42 | 0.006 | 2.12 | 0.19 | 3.33 | 0.53 | 2.89 | 0.53 | 1.40 | 0.12 | 1.67 | 0.18 |
| Длина желудочка | 0.91 | 0.024 | 1.54 | 0.08 | 2.5 | 0.18 | 0.48 | 0.10 | 0.65 | 0.02 | 0.67 | 0.02 |
| Ширина желудочка | 0.23 | 0.14 | 1.47 | 0.08 | 0 | 0 | 1.96 | 0.23 | 1.37 | 0.13 | 0 | 0 |
| Длина хвоста | 1.54 | 0.08 | 0 | 0 | 1.54 | 0.08 | 0 | 0 | 1.41 | 0.14 | 1.43 | 0.13 |
| Ширина в середине тела | 0.81 | 0.02 | 1.43 | 0.11 | 5.83 | 1.17 | 4.29 | 1.13 | 1.82 | 0.26 | 0.91 | 0.05 |
| Отношение длина тела : длина пищевода | 1.37 | 0.07 | 1.25 | 0.07 | 0.78 | 0.03 | 0.51 | 0.016 | 0.49 | 0.015 | 0 | 0 |
| Отношение длина тела : длина желудочка | 1.48 | 0.06 | 0.08 | 0.0003 | 0.90 | 0.03 | 1.98 | 0.26 | 0.57 | 0.02 | 1.04 | 0.06 |
| Отношение длина тела : длина хвоста | 1.00 | 0.03 | 1.25 | 0.06 | 3.84 | 0.46 | 1.94 | 0.22 | 1.38 | 0.12 | 0.31 | 0.005 |

ственный вид, личинки которого определяются сейчас без всяких сомнений, дает возможность получить такие данные. Можно полагать, что амплитуда размерных вариаций, присущая одному виду личинок, в значительной мере характеризует и личинок других представителей рода.

Мы изучили морфологию 124 экз. личинок *A. schupakovi* из рыб Каспийского моря (табл. 1). Изъятие личинок из рыб производили с учетом их принадлежности к хозяину и по месту сбора. Обработка полученных морфометрических данных осуществлялась статистическими методами (Урбах, 1964; Плохинский, 1970; Гагарин, 1978). Морфометрические показатели личинок *A. schupakovi* приведены в табл. 2 и 3. Принятые нами обозначения: $M^{+}$—$mM$ — среднее значение с ошибкой для каждого признака, σ (сигма) — среднее квадратическое отклонение, $cv \pm mcv$ — коэффициент вариации с ошибкой для каждого признака.

Данные табл. 2 и 3 показывают, что сколько-нибудь существенных различий в морфометрии личинок *A. schupakovi* от разных видов рыб нет. Это подтверждается размерами рассматриваемых органов — признаков вида, которые колеблются примерно в разных пределах и имеют близкие средние значения.

В тех случаях, когда критерий достоверности ($t_{\bar{x}_1-\bar{x}_2}$) разности средних арифметических сравниваемых выборок (при всех возможных комбинациях, табл. 4) был выше или равен стандартному значению необходимой степени достоверности, имелись достоверные различия. На наш взгляд, эти различия обусловлены в некоторой степени разницей в числе вариант у сравниваемых выборок. Вполне вероятно, что имеющиеся отличия у личинок из бражниковской сельди, а также из морского судака, обитающих в Южном Каспии, и судака (в судаке они крупнее), обитающего только в Северном Каспии, обусловлены географической изменчивостью, связанной с изменением условий среды. К тому же наличие у сравниваемых выборок достоверных различий еще не доказывает гостальную изменчивость личинок *A. schupakovi*. Так, например, из табл. 4 можно видеть, что коэффициент дискриминации (K) в большинстве случаев не превышал 1, а при разнице средних значений, гарантирующей безошибочность определений по взятому для дифференциации признаку (K), должен быть не менее 18 (Гагарин, 1978). По-видимому, заметной гостальной изменчивости у личинок *A. schupakovi* не существует.

Рассматривая индивидуальную изменчивость основных признаков (табл. 2, 3) у личинок *A. schupakovi* необходимо проследить не только пределы их колебаний, но и выяснить, существует ли корреляция между длиной тела и размерами органов у этих личинок. Такие данные приведены в табл. 5, из которой следует, что с увеличением длины тела личинок *A. schupakovi* происходит нарастание длины пищевода и желудочка, но увеличения длины хвостового конца не наблюдается. Кроме того, коэффициент корреляции длины тела данных личинок с длиной пищевода и желудочка довольно высок, и это также свидетельствует о заметном возрастании их размеров при увеличении длины тела личинок (табл. 6).

Таблица 5

**Зависимость между длиной тела и размерами некоторых органов у личинок *A. schupakovi* (суммарно от всех хозяев)**

| Длина тела (в мм) | Число исследованных личинок | Длина пищевода (в мм) | Длина желудочка (в мм) | Длина хвоста (в мм) |
|---|---|---|---|---|
| 7—9.5 | 34 | 0.86 | 0.30 | 0.12 |
| 9.5—11.5 | 58 | 0.99 | 0.34 | 0.12 |
| 11.5—13.5 | 25 | 1.11 | 0.38 | 0.12 |

В связи с этим для диагностики анизакисных личинок в качестве дифференцирующих признаков следует использовать и величины отношений длины тела к длине пищевода и длины тела к длине желудочка.

Очевидно, что для успешного видового дифференцирования анизакисных личинок в большей степени необходимы данные о наиболее стабильных морфометрических признаках. Проведенное нами морфологическое изучение личинок *A. schupakovi* выявило у них значительный размах вариации основных морфометрических показателей.

Таблица 6

Значение коэффициента корреляции с ошибкой ($r \pm mr$) длины тела личинок *A. schupakovi* с некоторыми их признаками (суммарно от всех хозяев)

| Признак | $r \pm mr$ |
|---|---|
| Длина пищевода | +0.81±0.02 |
| Длина желудочка | +0.68±0.03 |
| Длина хвоста | +0.15±0.06 |

Мы установили, что стабильных морфометрических признаков у личинок *A. schupakovi* (очевидно, это относится ко всем анизакисным личинкам) не существует, поскольку пределы индивидуальной изменчивости каждого показателя довольно значительны и коэффициенты вариации высокие (табл. 2, 3). На наш взгляд, относительно стабильными показателями можно считать расстояние от головного конца до нервного кольца и величины отношений длины тела к длине пищевода и длины тела к длине желудочка. Однако не следует забывать, что в каждом конкретном случае при дифференциации анизакисных личинок необходимо учитывать как морфометрические, так и морфологические показатели, а не какой-либо отдельный признак.

В заключение необходимо отметить, что для эффективной диагностики анизакисных личинок нам представляется перспективным изучение морфологической изменчивости и у других видов личинок анизакисов с применением вариационно-статистических методов.

### Литература

Гагарин В. Г. Статистические методы в систематике гельминтов. — В кн.: Научные и прикладные проблемы гельминтологии. М., 1978, с. 29—33.

Плохинский Н. А. Биометрия. Т. 9. Изд-во МГУ, 1970. 367 с.

Симадзу Т. Исследование распространения, биологии и жизненного цикла нематод рода Anisakis. — В кн.: Рыба и анизакис. Ниппон суйсан гаккарон, 1974, с. 22—35 (на япон. яз.).

Урбах В. Ю. Биометрические методы. Наука, 1964. 415 с.

Grabda J. Studies on the cycle and morphogenesis of Anisakis simplex (Rudolphi, 1809) (Nematoda, Anisakidae) cultured in vitro. — Acta Ichthyol. et piscatoria. 1976, vol. 6, N 1, p. 119—139.

Kagei N. Life cycle of the genus Anisakis. — Saishin Igaku, 1969, vol. 24, p. 389—400.

Oshima T. Anisakis and anisakiasis in Japan and adjacent area. — Progress of Medical Parasitology in Japan, 1972. vol. 4, p. 301—393.

Pippi J. H. C., Banning P. van. Identification of Anisakis larva — Anisakis simplex (Rudolphi, 1809, det. Krabbe, 1878) (Nematoda: Ascaridata). — J. Fish. Res. Board, Can., 1975, vol. 32, N 1, p. 29—32.

---

## ON THE VARIABILITY OF LARVAE OF THE NEMATODE ANISAKIS SCHUPAKOVI MOSGOVOY, 1951

A. A. Bagrov

### SUMMARY

Morphology of 124 larvae of the nematode *A. schupakovi* Mosgovoy, 1951 from five species of fishes of the Caspian Sea with regard for ten characters has been studied. The study was carried out by means of variation statistical methods. It has been established that stable morphometric characters and notable hostale variability are missing in these larvae. A correlation has been found between the body length of *A. schupakovi* larvae and the length of oesophagus, ventricle and to some extent of the caudal end.